

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-198052

(43)Date of publication of application : 27.07.1999

(51)Int.Cl.

B24D 7/00

B24D 3/06

(21)Application number : 10-005571

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 14.01.1998

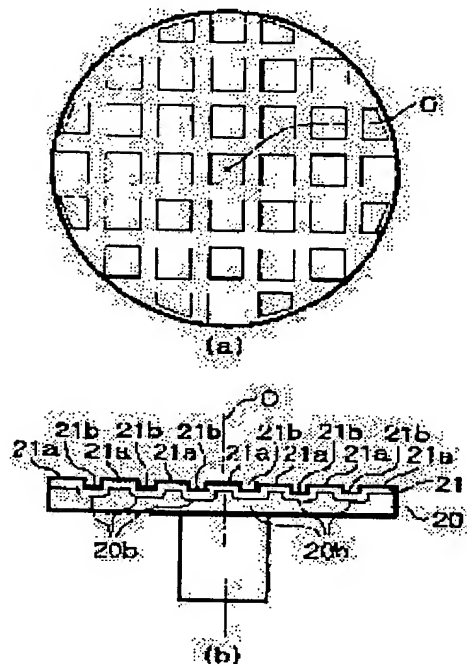
(72)Inventor : MASUKO MASAMI  
TOKORO MAKOTO

## (54) GRINDING TOOL

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a long service life grinding tool capable of creating excellent and economical finished surfaces of grinding.

**SOLUTION:** This grinding tool has lamination structure wherein a metal abrasive grain layer 21 is bound to a base saucer 20 through a metal plating phase. Since in the surface (to be the foundation of the metal abrasive grain layer 21) of the base saucer 20, one or more grooves 20b are formed beforehand, one or more grooves 21b, which are to be flow passages for grinding liquid and discharge passages for grinding dust, appear also in the surface of the metal abrasive grain layer 21 after the grooves 20b. However, since in these grooves 21b of this base saucer 20, a proper curvature is given to the corner section where inner faces (in this patent license, the bottom face and wall face) adjacent to each other are connected to each other, a proper curvature is provided to the corner section connecting the inner faces of the grooves 21b to each other, which appear in the surfaces of the metal abrasive grain layer 21.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-198052

(43)公開日 平成11年(1999) 7月27日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

B 2 4 D 7/00  
3/06

B 2 4 D 7/00  
3/06

P  
B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-5571

(22)出願日 平成10年(1998) 1月14日

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者 益子 正美

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72)発明者 所 誠

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(74)代理人 弁理士 三品 岩男 (外1名)

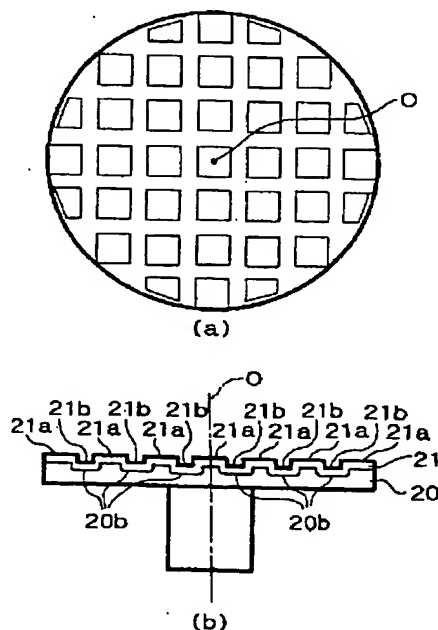
(54)【発明の名称】 砥 石

(57)【要約】

【課題】経済性が高く、より良好な研削仕上げ面を創成することができ、しかも寿命の長い砥石を提供する。

【解決手段】本砥石は、台皿20と、金属めっき相により砥粒を結合している金属砥粒層21との積層構造を有している。台皿20の表面(金属砥粒層21の下地となるべき面)には、1本以上の溝20bが予め形成されているため、それに倣って、金属砥粒層21の表面にも、研削加工中の研削液の流路及び切り屑の排出路となるべき1本以上の溝21bが現れている。但し、この台皿20の溝21bには、図2に示すように、隣接する内面(本実施の形態では、底面と壁面)同士をつなぐコーナー部に適当な曲率Rが付けられているため、金属砥粒層21bの表面に現れる溝21bの内面同士をつなぐコーナー部にも適当な曲率rが付いている。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】表面に溝が形成された台皿と、前記台皿の表面上に当該表面の形状に倣って形成された金属砥粒層とを有する砥石であって、

前記溝の屈曲部が曲率を有することを特徴とする砥石。

【請求項2】請求項1記載の砥石であって、当該砥石の回転中心から離れるに従って、前記溝の幅が広くなることを特徴とする砥石。

【請求項3】請求項1または2記載の砥石であって、前記溝の幅は、溝口から深さ方向に向けて徐々に狭くなることを特徴とする砥石。

【請求項4】請求項1、2及び3の何れか1項に記載の砥石であって、

前記溝は、前記台皿の表面を化学エッチングすることにより形成されたことを特徴とする砥石。

【請求項5】砥石台金の被めつき面に、金属めつき層で砥粒を固定してなる砥粒層を形成した砥石において、前記台金表面に被加工物と接触する凸部と、接触しない凹部が有り、凹部断面形状が壁面から底部へと曲線的に移行するよう溝加工したことを特徴とする研削用砥石。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、より良好な研削仕上げ面を創成することができ、しかも、寿命が長い経済的な砥石に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ガラスレンズ等の光学素子の研削加工は、通常、カーブジェネレータ等によって前加工面を創成する粗研削及び中研削を経た後、遊離砥粒によって前加工面に発生したうねりやピットを除去する精研削を行うというように段階的に行われている。

【0003】このような研削加工には、比較的単純な工作機械によって良好な研削面を仕上げることができるという利点がある反面、精研削において使用された遊離砥粒の廃棄処理が面倒であるという欠点もある。

【0004】そこで、遊離砥粒による研削加工に代わり、ダイヤモンド砥粒等を含んだ砥石、特に、(1)ポリイミド樹脂、フェノール樹脂等を結合剤としたレジンボンド砥石、(2)珪酸ガラス等を結合剤としたビトリファイド砥石、(3)銅、錫、鉄、コバルト等の金属(単一成分または合金)を結合剤としたメタルボンド砥石による研削加工が精研削に採用されるようになっている。

【0005】通常、これら3種類の砥石は、何れも、ペレット皿の形態で使用される。即ち、ペレットに成型されてから台皿の表面に適当な配列で貼り付けられた後、修正皿との摺合せによって形状修正された状態で使用される。尚、このとき使用される台皿の表面は、加工物の仕上げ面形状の曲率にペレットの厚さ等を見込んだ曲率に予め成形されている。

【0006】ところが、これら3種類の砥石は、ペレットの貼り付け作業及び形状修正作業に多大な時間と費用を要するという欠点を有している。

【0007】そこで、これら3種類の砥石より寿命は多少短い、ペレットの貼り付け作業や形状修正作業が不要で、しかも良好な研削仕上げ面を創成することができる電着砥石が注目され始めている。この電着砥石は、被削材の仕上げ面形状に対応する形状の砥粒層形成面を有する金属製の台皿の表面と、前記砥粒層形成面上に形成された電着砥粒層からなり、前記電着砥粒層は、通常、ダイヤモンドまたはCBN等の超砥粒をNi、Co等の金属メッキ層によって固定したものである。そして、図4に示すように、通常、台皿40の表面には、切削加工によって、矩形断面形状の微細な溝40bが形成されているため、台皿40の上に形成される電着砥粒層41の表面には、溝40bにならった矩形断面形状の溝41bが現れ、研削液の流路及び切り屑の排出路となる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来の電着砥石には、研削仕上げ面の品質面及び経済面での利点がある反面、寿命が短いという欠点がある。

【0009】そこで、本発明は、経済性が高く、より良好な研削仕上げ面を創成することができ、しかも寿命が長い砥石を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明では、実験による試行錯誤の結果、電着砥粒層の表面に形成された溝の屈曲部により研削液が抵抗を受け、その流れがスムーズでなくなる為、研削液が電着砥粒層表面の研削仕上げ面に供給されにくくなり、その結果、砥石寿命が低下していることを発見し、この発見に基づく検討により、上記課題を解決するための有効な結論を得た。

【0011】そこで、本発明は、この結論を基礎として、表面に溝が形成された台皿と、前記台皿の表面上に当該表面の形状に倣って形成された金属砥粒層とを有する砥石であって、前記溝の屈曲部が曲率を有することを特徴とする砥石を提供する。

【0012】本発明の砥石によれば、台皿の表面を下地とする電着砥粒層の表面に現れる溝の屈曲部が曲率を有するので、研削液の流れをスムーズにすることができる。

【0013】従って、研削加工中に研削液の供給及び切り屑の排出が円滑に行われるようになる。これにより、電着砥粒層の作業面(溝を除く領域)の目づまり、目つぶれ、擦傷を防いで、砥石寿命の延長が図られる。また、摩擦熱による研削仕上げ面の加熱も防がれるため、研削仕上げ面の品位も一層の向上も期待できる。

【0014】尚、本砥石は、金属を砥粒の結合剤として、研削仕上げ面の品質面及び経済面での利点を有していることは言うまでもない。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照しながら、本発明に係る実施の一形態について説明する。

【0016】最初に、本実施の形態に係る砥石の基本構造について説明する。

【0017】図1に示すように、本砥石は、研削仕上げ面の目標形状に倣うように成形された台皿20と、金属めっき相により砥粒を結合している電着砥粒層21との積層構造を有している。

【0018】金属砥粒層21に含有させる砥粒としては、炭化珪素、窒化珪素、酸化アルミニウム、酸化珪素等の硬質セラミックス砥粒や、ダイヤモンド砥粒、CBN砥粒等の超砥粒を使用することが望ましい。また、それを結合する金属めっき材料としては、Ni、Co或るいはこれらの合金(Ni-B系合金、Ni-P-W系合金、Ni-P-Re系合金、無電解Ni-P系合金等)を使用することが望ましい。尚、硬度の高い無電解Ni-P系合金等を金属めっき材料として使用すると、砥石寿命の延長には効果がある。

【0019】一方、台皿20には、その外形に関する特別な制約はないが、その材質に関しては、金属砥粒層21の形成方法に応じた制約がある。例えば、電解めっき法で金属砥粒層21を形成する場合には、導電性材料で台皿20を形成する必要があるが、無電解めっき法で金属砥粒層21を形成する場合には、必ずしも導電性材料で台皿20を形成する必要はない。

【0020】そして、この台皿20の表面(金属砥粒層21の下地となるべき面)には、溝20bが予め形成されている。従って、それに倣って、金属砥粒層21の表面にも、研削加工中の研削液の流路及び切り屑の排出路となるべき溝21bが現れている。ここでは、台皿20の表面全域に渡って溝20bの幅を一樣にしているが、金属砥粒層21の片減り防止のためには、むしろ、砥石の回転軸Oから遠ざかるに従って溝20bの幅を徐々に広げてゆくことが望ましい。金属砥粒層21の表面の線速が大きい領域ほど、より幅の広い溝21bが現れるからである。

【0021】但し、台皿20の溝21bを形成している内面(本実施の形態では、底面と壁面)の屈曲部には、図2に示すように、溝21bの幅寸法と深さ寸法とに応じ

〔加工条件〕

研削荷重 : 20kg  
 工具回転数 : 800rpm  
 研削液供給速度 : 3000ml/min  
 目標研削量 : 100μm

〔工具条件(砥石A)〕

台皿 外径 : 200mm  
 内径 : 20mm  
 厚さ : 20mm  
 曲率R : 約0.5mm

た適当な曲率Rが付けられている。曲率Rの下限値としては、光学素子の研削加工に通常使用されている砥石の場合には、0.1mm程度が目安となる。

【0022】このような曲率R付きの溝21bが台皿20の表面に予め形成されているため、金属砥粒層21bの表面に現れる溝21bの内面同士がつながるコーナー部にも適当な曲率rが付いている。即ち、金属砥粒層21bの表面には、研削液の流れを妨げない曲率r付きの溝21bが形成されている。従って、金属砥粒層の表面の溝内部における研削液の流れが妨げられず、研削加工中に研削液の供給及び切り屑の排出が円滑に行われるようになる。これにより、金属砥粒層の作業面(溝を除く領域21a)の目づまり、目つぶれ、擦傷が防止され、砥石寿命の延長が図られる。また、摩擦熱による研削仕上げ面の加熱も防がれるため、研削仕上げ面の品位の一層の向上が期待できる。

【0023】こうした効果を一層高めるためには、図3に示すように、台皿20の溝21bの幅tを、その溝口から深さ方向hに向かって徐々に狭くすることを好ましい。このようにすることによって、金属砥粒層21の溝21bの内面同士がなす角度 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ が90度より大きくなるため、その内部を通過する研削液に対する抵抗を抑制することができるためである。尚、このような溝21bは、フォトリソグラフィとエッチングとを利用することによって簡単に形成することができる。具体的には、溝パターンが描画されたフォトマスクを通して、台皿20の表面に塗布されたレジストを露光し、これを現像することによってレジストマスクを台皿20の表面上に形成してから、化学エッチング法によって台皿20の表面を選択的にエッチングするだけでよい。

【0024】最後に、図3に示した砥石Aが取付けられたオスカー研削機を用いた連続加工実験と、従来技術の欄で説明した電着砥石Bが取り付けられたオスカー研削機を用いた連続加工実験とによって、以上述べた効果を実際に確認しておく。尚、両連続加工実験の被削物は、200枚のアルミノシリケート系ガラス板(外径90mm、内径15mm、厚さ1.15mm)であり、加工条件及び工具条件は、以下に示した通りである。

【0025】

砥粒層 厚さ : 1 mm  
 砥粒 : ダイヤモンド砥粒(平均粒径 $12\mu\text{m}$ )  
 砥粒含有率 : 15 vol %  
 金属めっき相 : 無電解Ni-P合金相  
 分割領域 : 正方形(7 mm $\times$ 7 mm)  
 溝(格子配列) : 幅7 mm, 深さ2 mm, ピッチ14 mm  
 研削液供給用穴 : 4箇所

[工具条件(砥石B)]

台皿 外径 : 200 mm  
 内径 : 20 mm  
 厚さ : 20 mm  
 曲率R : なし

砥粒層 厚さ : 1 mm  
 砥粒 : ダイヤモンド砥粒(平均粒径 $12\mu\text{m}$ )  
 砥粒含有率 : 15 vol %  
 金属めっき相 : 無電解Ni-P合金相  
 分割領域 : 正方形(7 mm $\times$ 7 mm)  
 溝(格子配列) : 幅7 mm, 深さ2 mm, ピッチ14 mm

この連続加工実験の結果、従来の電着砥石Bの砥石摩耗率(基板研削量/砥石摩耗量)がせいぜい800程度であったのに対して、本砥石Aの砥石摩耗率は、1000程度にまで向上していたことから、前述の寿命延長効果の達成が確認された。そして、本砥石Aによって創成された研削仕上げ面を検査した結果、何れも、その表面粗さRaが $0.2\mu\text{m}$ 程度にまで抑制されていたことから、前述の研削仕上げ面の品位の向上効果の達成も確認された。尚、研削能率に関しては、両砥石A、B共に、ほぼ同程度の性能(約 $20\mu\text{m}/\text{min}$ )を達成することも確認された。

【0026】

【発明の効果】本発明に係る砥石によれば、砥石寿命の延長、及び、より良好な研削仕上げ面の創成を実現することができる。また、金属めっき相を砥粒の結合剤としているため、研削加工中のドレッシングが不要で経済性

が高いことは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は、本発明の実施の一形態に係る砥石の正面図、(b)は、その側面図である。

【図2】本発明の実施の一形態に係る砥石の溝部の断面図である。

【図3】本発明の実施の一形態に係る砥石の溝部の断面図である。

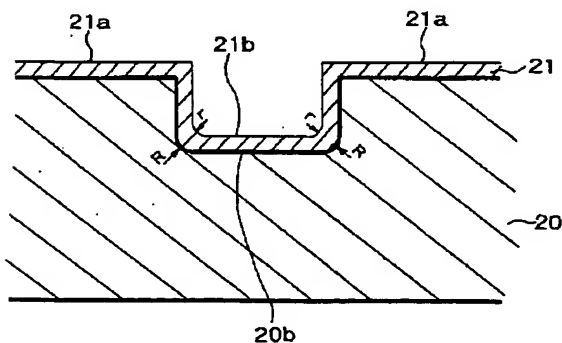
【図4】従来の砥石の溝部分の断面図である。

【符号の説明】

20…台皿  
 20b…溝  
 21…電着砥粒層  
 21a…金属砥粒層  
 21b…溝

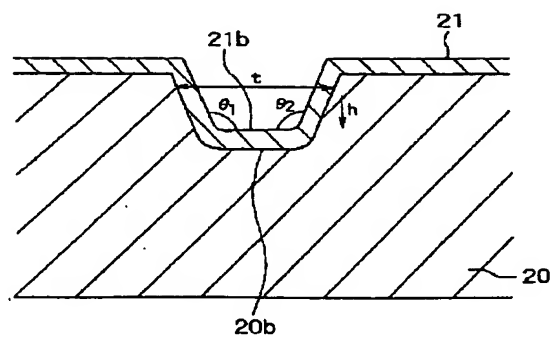
【図2】

図2

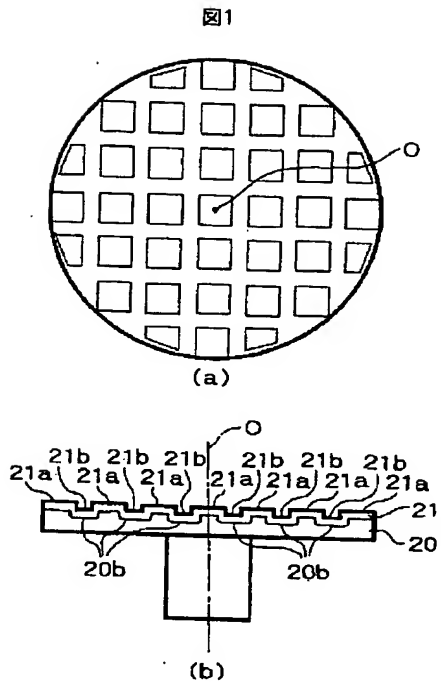


【図3】

図3



【図1】



【図4】

